

2
1.28.02
RST

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

11011 U.S. PTO
09/975791
10/12/01

In Re the Application of : **Takanobu KAI**
Filed: : **Concurrently herewith**
For: : **EMI SHIELDING STRUCTURES**
Serial No. : **Concurrently herewith**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

October 12, 2001

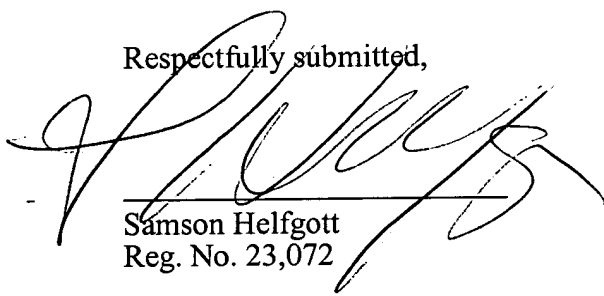
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is **JAPANESE** patent application no. **2000-313212** filed
October 13, 2000 whose priority has been claimed in the present application.

Any fee, due as a result of this paper, not covered by an enclosed check, may be
charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,


Samson Helfgott
Reg. No. 23,072

ROSENMAN & COLIN, LLP
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
DOCKET NO.: NECM 19.067
TELEPHONE: (212) 940-8800

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-313212

出 願 人

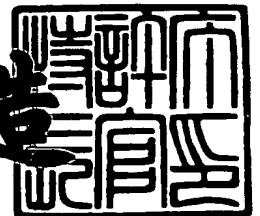
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年 7月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3066466

【書類名】 特許願

【整理番号】 74610408

【提出日】 平成12年10月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 9/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 甲斐 隆伸

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100096105

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 天野 広

 【電話番号】 03(5484)2241

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038830

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9715826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波シールド構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品が実装される回路基板と、
前記回路基板を覆うシールド部材と、
からなり、前記回路基板と前記シールド部材とは電氣的に接続する高周波シールド構造において、
前記回路基板の表面には突起が形成されており、
前記シールド部材には、前記突起に対応して開口部が形成されており、
前記回路基板を前記シールド部材に対して配置したときに、前記突起が前記開口部の内側周囲に接触するものであることを特徴とする高周波シールド構造。

【請求項 2】 前記突起は半球形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の高周波シールド構造。

【請求項 3】 電子部品が実装される回路基板と、
前記回路基板を覆うシールド部材と、
からなり、前記回路基板と前記シールド部材とは電氣的に接続する高周波シールド構造において、
前記回路基板の表面には突起が形成されており、
前記シールド部材には、前記突起に対応して開口部が形成されており、
前記回路基板を前記シールド部材に対して配置したときに、前記突起が前記開口部の内側周囲に接触しつつ、前記突起の先端が前記開口部から上方に突出するものであることを特徴とする高周波シールド構造。

【請求項 4】 前記突起は下方から上方に向かって徐々に横断面積が減少する形状を有することを特徴とする請求項 3 に記載の高周波シールド構造。

【請求項 5】 前記突起は円錐形状であることを特徴とする請求項 4 に記載の高周波シールド構造。

【請求項 6】 前記突起は、上方に向かって付勢された状態で、前記シールド部材に接触するものであることを特徴とする請求項 1 または 3 に記載の高周波シールド構造。

【請求項 7】 前記突起はバネ性材料からなるものであることを特徴とする請求項 6 に記載の高周波シールド構造。

【請求項 8】 前記突起は上下方向に揺動可能であることを特徴とする請求項 6 に記載の高周波シールド構造。

【請求項 9】 前記突起はパンタグラフの形状を有するものであることを特徴とする請求項 7 に記載の高周波シールド構造。

【請求項 10】 電子部品が実装される回路基板と、
前記回路基板を覆うシールド部材と、
からなり、前記回路基板と前記シールド部材とは電氣的に接続する高周波シールド構造において、
前記回路基板の表面には突起が形成されており、
前記シールド部材には、前記突起に対応して開口部が形成されており、
前記突起は一定の横断面積を有しており、
前記開口部は前記突起が嵌合し得る形状を有しており、
前記回路基板を前記シールド部材に対して配置したときに、前記突起が前記開口部に嵌合するものであることを特徴とする高周波シールド構造。

【請求項 11】 前記突起は、該突起を前記開口部に嵌合したときに、前記シールド部材よりも上方に突出しないような高さを有していることを特徴とする請求項 10 に記載の高周波シールド構造。

【請求項 12】 電子部品が実装される回路基板と、
前記回路基板を覆うシールド部材と、
からなり、前記回路基板と前記シールド部材とは電氣的に接続する高周波シールド構造において、
前記回路基板の表面には突起が形成されており、
前記シールド部材には、前記突起に対応して開口部が形成されており、
前記突起は、第一部分と、該第一部分の上に形成され、該第一部分の横断面積よりも小さい横断面積を有する第二部分と、からなり、
前記開口部は前記第二部分が嵌合し得る形状を有しており、
前記回路基板を前記シールド部材に対して配置したときに、前記突起の前記第

二部分は前記開口部に嵌合し、かつ、前記シールド部材は前記第一部分の表面上に接するものであることを特徴とする高周波シールド構造。

【請求項 1 3】 前記突起の前記第二部分は、該第二部分を前記開口部に嵌合したときに、前記シールド部材よりも上方に突出しないような高さを有していることを特徴とする請求項 1 2 に記載の高周波シールド構造。

【請求項 1 4】 請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に係る高周波シールド構造における回路基板。

【請求項 1 5】 請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に係る高周波シールド構造におけるシールド部材。

【請求項 1 6】 請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に係る高周波シールド構造を有する液晶表示装置。

【請求項 1 7】 回路基板の表面に突起を形成する過程と、
シールド部材に開口部を形成する過程と、
前記開口部の内側周囲に前記突起が接触するように、前記回路基板と前記シールド部材とを配置する過程と、
からなる高周波シールド構造の組立方法。

【請求項 1 8】 回路基板の表面に突起を形成する過程と、
シールド部材に開口部を形成する過程と、
前記開口部の内側周囲に前記突起が接触するとともに、前記突起の先端が前記開口部から上方に突出するように、前記回路基板と前記シールド部材とを配置する過程と、
からなる高周波シールド構造の組立方法。

【請求項 1 9】 回路基板の表面に突起を形成する過程と、
シールド部材に、前記突起が嵌合し得る開口部を形成する過程と、
前記突起が前記開口部に嵌合するように、前記回路基板と前記シールド部材とを配置する過程と、
からなる高周波シールド構造の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回路基板とシールド部材との間を電氣的に確実に導通させる高周波シールド構造に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、液晶表示装置その他の装置においては、電源や信号回路からノイズが発生する。従来、このノイズを低減するために、回路（主に、回路基板）からシールド部材に電氣的な導通をとり、これにより、グラウンド（GND）レベルを安定させていた。

【0 0 0 3】

回路基板とシールド部材との間の接続は、モジュールの構造上、立体的な接続になる。

【0 0 0 4】

また、一般に、回路基板とシールド部材とは別工程で実装される。このため、回路基板とシールド部材との間の接続は、回路基板とシールド部材とを実装した後に、行われることになる。

【0 0 0 5】

例えば、特公平 7 - 6 3 1 1 4 号公報には、弾性部材からなるシールド部材を介して回路基板と、この回路基板を覆っている金属カバーとを接続することにより、高周波をシールドする装置が提案されている。

【0 0 0 6】

また、特開平 9 - 1 3 8 3 8 9 号公報には、相互に直交する第一の板と第二の板とからなる細長い金属製薄板を介して、回路基板のグラウンドラインと金属製シールドケースとを半田付けで接続し、ノイズを除去する装置が提案されている。

【0 0 0 7】

特開平 1 0 - 6 2 7 5 6 号公報には、金属製シールドケースに、絞り加工により、回路基板に向かって凸状に突出部を形成し、この突出部を介して、金属製シールドケースと回路基板とを接触させる液晶表示装置が提案されている。

【0 0 0 8】

特開平 7 - 2 4 8 4 8 1 号公報には、電磁シールドケースの一部をアース端子となるソケットとして形成している液晶表示装置を提案している。このソケットは、対応する駆動回路基板に取り付けられたコネクタ端子に接続される。

【 0 0 0 9 】

また、特開平 7 - 3 3 3 6 3 8 号公報は、プリント基板の電子部品搭載領域及び配線形成領域を被って導電膜が形成された液晶表示装置を提案している。この導電膜の内部には絶縁膜が内包されており、この導電膜により、プリント基板の電子部品搭載領域及び配線形成領域から発生する EMI を防止する。

【 0 0 1 0 】

さらに、回路基板とシールド部材との間の接続方法の他の例として、回路基板上に突起を形成し、この突起とシールド部材とを接触させる方法がある。

【 0 0 1 1 】

図 1 1 は、回路基板とシールド部材との間の従来の接続方法の一例を示す側面図である。

【 0 0 1 2 】

図 1 1 に示すように、回路基板 1 1 0 の表面上には円錐形状の突起 1 1 1 が形成されており、突起 1 1 1 の先端が回路基板 1 0 0 の上方に配置されているシールド部材 1 1 2 に接触している。突起 1 1 1 の先端とシールド部材 1 1 2 との間は圧力により機械的に接続されるか、あるいは、半田などを用いて金属結合される。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

最近では、モジュールの厚さはより薄いものであることが要求されており、また、厚さが薄いモジュールほど製品としての競争力を持っている。モジュールを薄くするため、モジュールを構成する各部材も薄くなっている。その反面、最終製品の強度（厚さ方向の曲げ応力）が弱くなっているという問題が生じている。

【 0 0 1 4 】

また、図 1 1 に示したように、突起 1 1 1 を介して回路基板 1 1 0 とシールド

部材 1 1 2 とを接続させる構造の場合、外的応力によって、この構造を含む液晶表示装置などの最終製品がわずかでもたわんだりすると、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との接触箇所において、ルーズコンタクトが発生し、液晶の表示異常を発生させることがある。

【 0 0 1 5 】

このような問題を解決するために、突起 1 1 1 にバネ性を持たせ、この突起 1 1 1 をシールド部材 1 1 2 に接触させる方法が考えられる。この場合、突起 1 1 1 を構成するバネは、シールド部材 1 1 2 と確実に接触させるため、弾性力が強いものが選定される。

【 0 0 1 6 】

逆に、このために、最終製品の薄型化のために薄く設計されているシールド部材 1 1 2 が押し上げられ、最終製品が変形し、設計に対して最終製品の厚さが規定値を超えることがある。

【 0 0 1 7 】

さらに、液晶パネルの場合には、表示面にかかるストレスがセルギャップに影響を及ぼし、干渉縞が発生することがある。

【 0 0 1 8 】

この問題を解決するため、図 1 1 に示した突起 1 1 1 を厚み方向（弾性方向）に小さくする方法がある。

【 0 0 1 9 】

しかしながら、この場合には、突起 1 1 1 の反発力がより大きくなり、やはり、最終製品の変形を引き起こす原因となる。

【 0 0 2 0 】

また、突起 1 1 1 を板バネで構成した場合には、その幅を小さくすると、反発力が弱くなる。反発力が弱くなると、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触面積が小さくなり、そのコンタクト抵抗が増加し、EMI 効果が低減する。

【 0 0 2 1 】

上記の方法はいずれも突起 1 1 1 の先端とシールド部材 1 1 2 の金属面との間で接触をとる方法である。このため、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の

接触は点接触又は線接触となり、最終製品のたわみなどに起因して、接触不良が発生しやすい。

【 0 0 2 2 】

突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触面積を増やす方法として、単純に突起 1 1 1 の使用個数を増やし、あるいは、1 つの突起 1 1 1 に複数の接触点または線を設ける方法がある。

【 0 0 2 3 】

この方法によれば、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 とが接触しているときは、接触抵抗値は低い、最終製品のたわみなどによって発生するルーズコンタクトに対する危険度は上記の場合とあまり変わらない。

【 0 0 2 4 】

さらに、図 1 1 に示した突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との接触構造においては、最終製品の裏面において、一番高い部分がシールド部材 1 1 2 であるため、最終製品の厚さは突起 1 1 1 の高さにより決まることになる。

【 0 0 2 5 】

すなわち、突起 1 1 1 の高さを A、シールド部材 1 1 2 の厚みを B とすると、最終製品の裏面における高さは $(A + B)$ となる。

【 0 0 2 6 】

上述したような接続に関する問題や厚みに関する問題を解決する手段として、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との半田接続がある。

【 0 0 2 7 】

半田接続は接続の信頼性は高いが、作業工数が増加し、さらに、熱膨張係数の異なる金属間の完全固定により、外的熱変形が発生し、採取製品の破損が発生するという問題を伴う。

【 0 0 2 8 】

また、半田接続以外の金属接続は高温プロセスを必要とするため、熱に弱い部品を使用している最終製品に悪影響を及ぼす。

【 0 0 2 9 】

また、図 1 1 に示したように、突起 1 1 1 の先端とシールド部材 1 1 2 とを接

触させる構造の場合、組立後、接触箇所はシールド部材 1 1 2 に隠れてしまうため、突起 1 1 1 の先端が実際にシールド部材 1 1 2 に接触しているかどうかを確認することができない。

【 0 0 3 0 】

確認を行うには、最終製品（例えば、液晶表示装置）を分解しなければならず、確認終了後に再び組み立てるという作業を必要とする。このように、組立時に突起 1 1 1 に変形が発生し、シールド部材 1 1 2 と接触していなくても、最終製品を解体せずに、接触または非接触の確認を行うことは不可能である。

【 0 0 3 1 】

以上のように、図 1 1 に示したような突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 とを機械的に接続させる構造は次のような問題を有していた。

【 0 0 3 2 】

突起 1 1 1 の最高点とシールド部材 1 1 2 とを接触させるため、最終製品のたわみなどによって、接触不良が発生する。

【 0 0 3 3 】

この接触不良を改善するために、バネ製の突起を使用すると、シールド部材 1 1 2 を押し上げ、最終製品の厚みを増やす方向に変形する。

【 0 0 3 4 】

さらに、突起 1 1 1 の先端の上にシールド部材 1 1 2 が重なるため、突起 1 1 1 の高さ A とシールド部材 1 1 2 の厚さ B との和がモジュール裏側の最大の高さになる。

【 0 0 3 5 】

加えて、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との接触箇所はシールド部材 1 1 2 により覆われているために、最終製品を解体することなく、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 とが接触しているか否かを確認することは困難である。

【 0 0 3 6 】

また、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触は点接触であるため、導通抵抗が高く、EMI 低減の効果が低い。

【 0 0 3 7 】

本発明は、以上のような従来のシールド構造における問題点に鑑みてなされたものであり、回路基板とシールド部材との間の接触不良を起こすことなく、さらに、EMI防止性能を低減させることなく、モジュール全体の厚さを低減することができ、かつ、最終製品を組み立てた後においても、回路基板とシールド部材との間の接触状態を容易に確認することができる高周波シールド構造を提供することを目的とする。

【0038】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明のうち、請求項1は、電子部品が実装される回路基板と、前記回路基板を覆うシールド部材と、からなり、前記回路基板と前記シールド部材とは電氣的に接続する高周波シールド構造において、前記回路基板の表面には突起が形成されており、前記シールド部材には、前記突起に対応して開口部が形成されており、前記回路基板を前記シールド部材に対して配置したときに、前記突起が前記開口部の内側周囲に接触するものであることを特徴とする高周波シールド構造を提供する。

【0039】

本高周波シールド構造においては、回路基板上に形成されている突起がシールド部材に設けられている開口部に係合する。このため、突起の外側周囲において、突起と開口部とが接触することになる。図11に示した従来のシールド構造においては、突起111とシールド部材112との間の接触は点接触にすぎなかったが、本高周波シールド構造によれば、図11に示した従来のシールド構造と比較して、突起とシールド部材との間の接触長さを増大させることができ、回路基板とシールド部材との間の接触不良を防止することができる。

【0040】

また、最終製品の組み立て後においても、シールド部材に設けられた開口部を介して、突起とシールド部材との間の接触状態を確認することができ、突起とシールド部材とが確実に接触しているか否かを確認するために最終製品を分解する必要はもはやない。

【0041】

突起の形状としては、例えば、半球形状を選択することができる。

【 0 0 4 2 】

本発明のうち、請求項 3 は、電子部品が実装される回路基板と、前記回路基板を覆うシールド部材と、からなり、前記回路基板と前記シールド部材とは電氣的に接続する高周波シールド構造において、前記回路基板の表面には突起が形成されており、前記シールド部材には、前記突起に対応して開口部が形成されており、前記回路基板を前記シールド部材に対して配置したときに、前記突起が前記開口部の内側周囲に接触しつつ、前記突起の先端が前記開口部から上方に突出するものであることを特徴とする高周波シールド構造を提供する。

【 0 0 4 3 】

本高周波シールド構造においては、回路基板上に形成されている突起がシールド部材に設けられている開口部に嵌合する。このため、突起の外側周囲において、突起と開口部とが接触することになる。図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触は点接触にすぎなかったが、本高周波シールド構造によれば、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、突起とシールド部材との間の接触長さを増大させることができ、回路基板とシールド部材との間の接触不良を防止することができる。

【 0 0 4 4 】

また、突起の先端が開口部から上方に突出しているので、最終製品の組み立て後においても、突起とシールド部材との間の接触状態を容易に確認することができ、突起とシールド部材とが確実に接触しているか否かを確認するために最終製品を分解する必要はもはやない。

【 0 0 4 5 】

さらに、図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、最終製品の裏面における高さは $(A + B)$ であったが、本高周波シールド構造によれば、シールド部材は突起の先端よりも低位置にあるため、最終製品の裏面における高さは A となり、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、最終製品の裏面における高さを低くすることができる。

【 0 0 4 6 】

前記突起は下方から上方に向かって徐々に横断面積が減少する形状を有するものであることが好ましい。例えば、前記突起は円錐形状とすることができる。この場合、シールド部材に形成される開口部は円形であることが好ましい。

【0047】

例えば、前記突起は、上方に向かって付勢された状態で、前記シールド部材に接触するものとして構成することができる。例えば、前記突起はバネ性材料からなるものとしてすることができる。

【0048】

これにより、突起はシールド部材に対して常に接触している状態を維持することができる。

【0049】

あるいは、前記突起は上下方向に揺動可能であることが好ましい。

【0050】

これにより、最終製品のたわみなどによりシールド部材が上下方向に変位しても、シールド部材の変位に追従して突起も上下方向に揺動し、シールド部材との接触状態を維持することができる。

【0051】

このような機能を発揮するため、例えば、前記突起はパンタグラフの形状を有するものであることが好ましい。

【0052】

請求項10は、電子部品が実装される回路基板と、前記回路基板を覆うシールド部材と、からなり、前記回路基板と前記シールド部材とは電氣的に接続する高周波シールド構造において、前記回路基板の表面には突起が形成されており、前記シールド部材には、前記突起に対応して開口部が形成されており、前記突起は一定の横断面積を有しており、前記開口部は前記突起が嵌合し得る形状を有しており、前記回路基板を前記シールド部材に対して配置したときに、前記突起が前記開口部に嵌合するものであることを特徴とする高周波シールド構造を提供する。

【0053】

本高周波シールド構造においては、回路基板上に形成されている突起がシールド部材に設けられている開口部に嵌合する。このため、突起の外側周囲において、突起と開口部とが接触することになる。図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触は点接触にすぎなかったが、本高周波シールド構造によれば、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、突起とシールド部材との間の接触長さを増大させることができ、回路基板とシールド部材との間の接触不良を防止することができる。

【 0 0 5 4 】

また、最終製品の組み立て後においても、シールド部材に設けられた開口部を介して、突起とシールド部材との間の接触状態を確認することができ、突起とシールド部材とが確実に接触しているか否かを確認するために最終製品を分解する必要はもはやない。

【 0 0 5 5 】

前記突起は、該突起を前記開口部に嵌合したときに、前記シールド部材よりも上方に突出しないような高さを有していることが好ましい。

【 0 0 5 6 】

突起の高さをこのように設定することにより、最終製品の裏面における高さを不必要に高くすることを防止することができる。

【 0 0 5 7 】

請求項 1 2 は、電子部品が実装される回路基板と、前記回路基板を覆うシールド部材と、からなり、前記回路基板と前記シールド部材とは電氣的に接続する高周波シールド構造において、前記回路基板の表面には突起が形成されており、前記シールド部材には、前記突起に対応して開口部が形成されており、前記突起は、第一部分と、該第一部分の上に形成され、該第一部分の横断面積よりも小さい横断面積を有する第二部分と、からなり、前記開口部は前記第二部分が嵌合し得る形状を有しており、前記回路基板を前記シールド部材に対して配置したときに、前記突起の前記第二部分は前記開口部に嵌合し、かつ、前記シールド部材は前記第一部分の表面上に接するものであることを特徴とする高周波シールド構造を提供する。

【 0 0 5 8 】

本高周波シールド構造においては、回路基板上に形成されている突起の第二部分がシールド部材に設けられている開口部に嵌合する。このため、突起の第二部分の外側周囲において、突起と開口部とが接触することになる。図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触は点接触にすぎなかったが、本高周波シールド構造によれば、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、突起とシールド部材との間の接触長さを増大させることができ、回路基板とシールド部材との間の接触不良を防止することができる。

【 0 0 5 9 】

また、最終製品の組み立て後においても、シールド部材に設けられた開口部を介して、突起とシールド部材との間の接触状態を確認することができ、突起とシールド部材とが確実に接触しているか否かを確認するために最終製品を分解する必要はもはやない。

【 0 0 6 0 】

さらに、シールド部材は突起の第二部分の周囲において突起の第一部分上に載置されることになるので、シールド部材の安定度を高めることができる。

【 0 0 6 1 】

前記突起の前記第二部分は、該第二部分を前記開口部に嵌合したときに、前記シールド部材よりも上方に突出しないような高さを有していることが好ましい。

【 0 0 6 2 】

突起の第二部分の高さをこのように設定することにより、最終製品の裏面における高さを不必要に高くすることを防止することができる。

【 0 0 6 3 】

以上のような高周波シールド構造は各種装置に用いることができ、例えば、液晶表示装置に応用することができる。

【 0 0 6 4 】

請求項 1 7 は、回路基板の表面に突起を形成する過程と、シールド部材に開口部を形成する過程と、前記開口部の内側周囲に前記突起が接触するように、前記

回路基板と前記シールド部材とを配置する過程と、からなる高周波シールド構造の組立方法を提供する。

【 0 0 6 5 】

請求項 1 8 は、回路基板の表面に突起を形成する過程と、シールド部材に開口部を形成する過程と、前記開口部の内側周囲に前記突起が接触するとともに、前記突起の先端が前記開口部から上方に突出するように、前記回路基板と前記シールド部材とを配置する過程と、からなる高周波シールド構造の組立方法を提供する。

【 0 0 6 6 】

請求項 1 9 は、回路基板の表面に突起を形成する過程と、シールド部材に、前記突起が嵌合し得る開口部を形成する過程と、前記突起が前記開口部に嵌合するように、前記回路基板と前記シールド部材とを配置する過程と、からなる高周波シールド構造の組立方法を提供する。

【 0 0 6 7 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の第一の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図であり、図 2 は、図 1 に示した高周波シールド構造の斜視図である。

【 0 0 6 8 】

第一の実施形態に係る高周波シールド構造は、電子部品が実装される回路基板 1 0 と、回路基板 1 0 を覆うように配置されているシールド部材 1 1 とからなる。

【 0 0 6 9 】

回路基板 1 0 の表面には、導電性材料からなる円錐形状の突起 1 2 が形成されており、シールド部材 1 1 には、突起 1 2 に対応して開口部 1 3 が形成されている。

【 0 0 7 0 】

第一の実施形態に係る高周波シールド構造においては、回路基板 1 0 をシールド部材 1 1 に対して配置したときに、突起 1 2 がその斜面において開口部 1 3 の内側周囲に接触しつつ、突起 1 2 の先端が開口部 1 3 から上方に突出する。

【 0 0 7 1 】

本実施形態に係る高周波シールド構造によれば、突起 1 2 の外側周囲において、突起 1 2 と開口部 1 3 とが接触する。図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触は点接触にすぎなかったが、本実施形態に係る高周波シールド構造によれば、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、突起 1 2 とシールド部材 1 1 との間の接触長さを増大させることができ、回路基板 1 0 とシールド部材 1 1 との間の接触不良を防止することができる。

【 0 0 7 2 】

さらに、突起 1 2 とシールド部材 1 1 との間の接触長さの増大に伴い、接触抵抗値を低減させることができ、ひいては、EMI 低減の効果を向上させることができる。

【 0 0 7 3 】

例えば、図 1 1 に示した従来の高周波シールド構造における突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触抵抗値の平均値、 σ_{n-1} 、最大値、最小値と、図 1 及び 2 に示した本実施形態に係る高周波シールド構造における突起 1 2 とシールド部材 1 1 との間の接触抵抗値の平均値、 σ_{n-1} 、最大値、最小値を比較すると、次のようになる（単位 $[\Omega]$ ）。

【 0 0 7 4 】

	平均値	σ_{n-1}	最大値	最小値
従来（図 1 1）	16.95	8.73	28.14	4.80
本実施形態（図 1, 2）	1.04	0.53	0.70	0.47

この比較から明らかであるように、本実施形態に係る高周波シールド構造においては、図 1 1 に示した従来の高周波シールド構造と比較して、顕著に接触抵抗値が低減されており、この結果、EMI を顕著に低減させることができる。

【 0 0 7 5 】

また、突起 1 2 の先端が開口部 1 3 から上方に突出しているので、最終製品の組み立て後においても、突起 1 2 とシールド部材 1 1 との間の接触状態を容易に確認することができ、突起とシールド部材とが確実に接触しているか否かを確認

するために最終製品を分解する必要はない。

【 0 0 7 6 】

加えて、突起 1 2 とシールド部材 1 1 との間の接触抵抗値も簡単に測定することができる。

【 0 0 7 7 】

さらに、図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、最終製品の裏面における高さは $(A + B)$ であったが、本実施形態に係る高周波シールド構造によれば、シールド部材 1 1 の上面は突起 1 2 の先端よりも低位置にあるため、最終製品の裏面における高さは突起 1 2 の高さ A に等しくなり、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、最終製品の裏面における高さをシールド部材 1 1 の厚さの分だけ低くすることができる。

【 0 0 7 8 】

例えば、7 6 2 8 C - 1 8 M の場合、最終製品の裏面における高さを 0 . 4 m m 薄くすることができる。

【 0 0 7 9 】

本実施形態においては、突起 1 2 の形状を円錐形状としたが、突起 1 2 の形状はこれには限定されない。下方から上方に向かって徐々に横断面積が減少する形状であれば、突起 1 2 の形状を任意の形状にすることができる。

【 0 0 8 0 】

図 3 は、本発明の第二の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図であり、図 4 は、図 3 に示した高周波シールド構造の斜視図である。

【 0 0 8 1 】

第二の実施形態に係る高周波シールド構造においては、第一の実施形態における突起 1 2 に代えて、突起 2 0 が形成されている。突起 2 0 以外の構造は第一の実施形態に係る高周波シールド構造と同様である。

【 0 0 8 2 】

突起 2 0 は、薄いバネ性の板材料からなり、縦断面が菱形になるように形成されている。すなわち、突起 2 0 は、パンタグラフのような形状をなしている。

【 0 0 8 3 】

突起 2 0 は、バネ性の材料からなるものであるため、最も下方に位置する頂点を起点として、上下方向に揺動可能である。

【 0 0 8 4 】

さらに、突起 2 0 を下方に押し込んだ状態で、突起 2 0 を回路基板 1 0 とシールド部材 1 1 との間に配置することにより、突起 2 0 は、常に、上方に向かって付勢された状態となり、その結果、突起 2 0 はシールド部材 1 1 に常に接触している状態を維持する。

【 0 0 8 5 】

これにより、最終製品のたわみなどによりシールド部材 1 1 が上下方向に変位しても、シールド部材 1 1 の変位に追従して突起 2 0 も上下方向に揺動するため、突起 2 0 とシールド部材 1 1 との間の接触状態を維持することができる。

【 0 0 8 6 】

図 5 は、本発明の第三の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図であり、図 6 は、図 5 に示した高周波シールド構造の斜視図である。

【 0 0 8 7 】

第三の実施形態に係る高周波シールド構造は、電子部品が実装される回路基板 3 0 と、回路基板 3 0 を覆うように配置されているシールド部材 3 1 とからなる。

【 0 0 8 8 】

回路基板 3 0 の表面には、導電性材料からなる半球形状の突起 3 2 が形成されており、シールド部材 3 1 には、突起 3 2 に対応して開口部 3 3 が形成されている。

【 0 0 8 9 】

第三の実施形態に係る高周波シールド構造においては、回路基板 3 0 をシールド部材 3 1 に対して配置したときに、突起 3 2 がその表面において開口部 3 3 の内壁の下縁に接触する。

【 0 0 9 0 】

さらに、突起 3 2 の頂点はシールド部材 3 1 の表面とほぼ同じ高さにある。

【 0 0 9 1 】

本実施形態に係る高周波シールド構造によれば、突起 3 2 の外側周囲において、突起 3 2 と開口部 3 3 とが接触する。図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触は点接触にすぎなかったが、本実施形態に係る高周波シールド構造によれば、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、突起 3 2 とシールド部材 3 1 との間の接触長さを増大させることができ、回路基板 3 0 とシールド部材 3 1 との間の接触不良を防止することができる。

【 0 0 9 2 】

さらに、突起 3 2 とシールド部材 3 1 との間の接触長さの増大に伴い、接触抵抗値を低減させることができ、ひいては、EMI 低減の効果を向上させることが可能である。

【 0 0 9 3 】

また、突起 3 2 の先端が開口部 3 3 の中に位置しているので、最終製品の組み立て後においても、突起 3 2 とシールド部材 3 1 との間の接触状態を容易に確認することができ、突起 3 2 とシールド部材 3 1 とが確実に接触しているか否かを確認するために最終製品を分解する必要はない。

【 0 0 9 4 】

加えて、突起 3 2 とシールド部材 3 1 との間の接触抵抗値も簡単に測定することができる。

【 0 0 9 5 】

さらに、図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、最終製品の裏面における高さは $(A+B)$ であったが、本実施形態に係る高周波シールド構造によれば、シールド部材 3 1 の上面は突起 3 2 の先端とほぼ同じ高さにあるため、最終製品の裏面における高さは突起 3 2 の高さ A に等しくなり、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、最終製品の裏面における高さをシールド部材 3 1 の厚さの分だけ低くすることができる。

【 0 0 9 6 】

図 7 は、本発明の第四の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図であり、図 8 は、図 7 に示した高周波シールド構造の斜視図である。

【 0 0 9 7 】

第四の実施形態に係る高周波シールド構造においては、第一の実施形態における突起 1 2 に代えて、突起 4 0 が形成されている。突起 4 0 以外の構造は第一の実施形態に係る高周波シールド構造と同様である。

【 0 0 9 8 】

突起 4 0 は円柱形状をなしており、その直径はシールド部材 1 1 に設けられている開口部 1 3 の内径に等しい。このため、突起 4 0 は開口部 1 3 に嵌合し得る。

【 0 0 9 9 】

さらに、突起 4 0 の高さは、突起 4 0 を開口部 1 3 に嵌合させたときに、突起 4 0 がシールド部材 1 1 の上面と同じ高さになるように、設定されている。

【 0 1 0 0 】

本実施形態に係る高周波シールド構造によれば、突起 4 0 の外側表面において、突起 4 0 と開口部 1 3 とが接触する。図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触は点接触にすぎなかったが、本実施形態に係る高周波シールド構造によれば、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、突起 4 0 とシールド部材 1 1 との間の接触長さを増大させることができ、回路基板 1 0 とシールド部材 1 1 との間の接触不良を防止することができる。

【 0 1 0 1 】

さらに、突起 4 0 とシールド部材 1 1 との間の接触長さの増大に伴い、接触抵抗値を低減させることができ、ひいては、EMI 低減の効果を向上させることが可能である。

【 0 1 0 2 】

また、突起 4 0 の先端が開口部 1 3 の中に位置しているので、最終製品の組み立て後においても、突起 4 0 とシールド部材 1 1 との間の接触状態を容易に確認することができ、突起 4 0 とシールド部材 1 1 とが確実に接触しているか否かを確認するために最終製品を分解する必要はない。

【 0 1 0 3 】

加えて、突起 4 0 とシールド部材 1 1 との間の接触抵抗値も簡単に測定することができる。

【 0 1 0 4 】

さらに、図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、最終製品の裏面における高さは $(A + B)$ であったが、本実施形態に係る高周波シールド構造によれば、シールド部材 1 1 の上面は突起 4 0 の先端と同じ高さにあるため、最終製品の裏面における高さは突起 4 0 の高さ A に等しくなり、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、最終製品の裏面における高さをシールド部材 1 1 の厚さの分だけ低くすることができる。

【 0 1 0 5 】

本実施形態においては、突起 4 0 は円柱形状のものとしたが、一定の横断面積を有しているものである限り、円柱形状以外の形状とすることも可能である。例えば、突起 4 0 を三角柱や六角柱などの四角柱とすることも可能である。

【 0 1 0 6 】

また、本実施形態においては、突起 4 0 の高さをシールド部材 1 1 の上面の高さと同じになるように設定したが、突起 4 0 の高さはこれに限定されるものではなく、突起 4 0 を開口部 1 3 に嵌合させたときに、シールド部材 1 1 よりも上方に突出しないような高さであればよい。

【 0 1 0 7 】

図 9 は、本発明の第五の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図であり、図 1 0 は、図 9 に示した高周波シールド構造の斜視図である。

【 0 1 0 8 】

第五の実施形態に係る高周波シールド構造においては、第四の実施形態における突起 4 0 に代えて、突起 5 0 が形成されている。突起 5 0 以外の構造は第四の実施形態に係る高周波シールド構造と同様である。

【 0 1 0 9 】

本実施形態における突起 5 0 は、回路基板 1 0 上に形成された円柱形状の第一部分 5 0 a と、第一部分 5 0 a の上に第一部分 5 0 a と同心に形成された円柱形状の第二部分 5 0 b とからなっている。

【 0 1 1 0 】

第二部分 5 0 b の横断面積は第一部分 5 0 a の横断面積よりも小さく設定されている。すなわち、第二部分 5 0 b の直径は第一部分 5 0 a の直径よりも小さく設定されている。

【 0 1 1 1 】

開口部 1 3 は第二部分 5 0 b の直径に等しい内径を有している。このため、突起 5 0 の第二部分 5 0 b は開口部 1 3 に嵌合することが可能である。

【 0 1 1 2 】

さらに、突起 5 0 の第二部分 5 0 b の高さは、突起 5 0 を開口部 1 3 に嵌合させたときに、突起 5 0 の第二部分 5 0 b がシールド部材 1 1 の上面と同じ高さになるように、設定されている。

【 0 1 1 3 】

本実施形態においては、回路基板 1 0 をシールド部材 1 1 に対して配置したときに、突起 5 0 の第二部分 5 0 b が開口部 1 3 に嵌合するとともに、シールド部材 1 1 は、第二部分 5 0 b の周囲において、第一部分 5 0 a の表面上に載置される。

【 0 1 1 4 】

本実施形態によれば、第四の実施形態に係る高周波シールド構造により得られる効果に加えて、シールド部材 1 1 が第二部分 5 0 b の周囲において第一部分 5 0 a の表面上に載置されるので、シールド部材 1 1 の安定性を増すことができるとともに、突起 5 0 の第二部分 5 0 b を介して、回路基板 1 0 とシールド部材 1 1 との間の位置決めを行うことが可能になる。

【 0 1 1 5 】

本実施形態においては、突起 5 0 の第二部分 5 0 b は円柱形状のものとしたが、一定の横断面積を有しているものである限り、円柱形状以外の形状とすることも可能である。例えば、第二部分 5 0 b を三角柱や六角柱などの四角柱とすることも可能である。

【 0 1 1 6 】

また、本実施形態においては、突起 5 0 の第二部分 5 0 b の高さをシールド部

材 1 1 の上面の高さと同じになるように設定したが、第二部分 5 0 b の高さはこれに限定されるものではなく、突起 5 0 を開口部 1 3 に嵌合させたときに、シールド部材 1 1 よりも上方に突出しないような高さであればよい。

【 0 1 1 7 】

以上の第一乃至第五の実施形態に係る高周波シールド構造は、回路基板に搭載されている電子部品から放出される高周波を遮断するために、回路基板とシールド部材と電氣的に接続する必要がある装置であれば、どのような装置にも適用することが可能である。例えば、最も好ましくは、上記の実施形態に係る高周波シールド構造は液晶表示装置に適用することができる。

【 0 1 1 8 】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る高周波シールド構造においては、回路基板上に形成されている突起がシールド部材に設けられている開口部に係合する。このため、突起の外側周囲において、突起と開口部とが接触することになる。図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、突起 1 1 1 とシールド部材 1 1 2 との間の接触は点接触にすぎなかったが、本高周波シールド構造によれば、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、突起とシールド部材との間の接触長さを増大させることができ、回路基板とシールド部材との間の接触不良を防止することができる。

【 0 1 1 9 】

また、突起の先端が開口部の中に位置しているので、最終製品の組み立て後においても、突起とシールド部材との間の接触状態を容易に確認することができ、突起とシールド部材とが確実に接触しているか否かを確認するために最終製品を分解する必要はもはやない。

【 0 1 2 0 】

さらに、図 1 1 に示した従来のシールド構造においては、最終製品の裏面における高さは $(A + B)$ であったが、本高周波シールド構造によれば、シールド部材は突起の先端よりも低位置にあるため、最終製品の裏面における高さは A となり、図 1 1 に示した従来のシールド構造と比較して、最終製品の裏面における高

さを低くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第一の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図である。

【図 2】

本発明の第一の実施形態に係る高周波シールド構造の斜視図である。

【図 3】

本発明の第二の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図である。

【図 4】

本発明の第二の実施形態に係る高周波シールド構造の斜視図である。

【図 5】

本発明の第三の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図である。

【図 6】

本発明の第三の実施形態に係る高周波シールド構造の斜視図である。

【図 7】

本発明の第四の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図である。

【図 8】

本発明の第四の実施形態に係る高周波シールド構造の斜視図である。

【図 9】

本発明の第五の実施形態に係る高周波シールド構造の縦断面図である。

【図 1 0】

本発明の第五の実施形態に係る高周波シールド構造の斜視図である。

【図 1 1】

従来の高周波シールド構造の縦断面図である。

【符号の説明】

- 1 0、3 0 回路基板
- 1 1、3 1 シールド部材
- 1 2、2 0、3 2、4 0 突起
- 1 3、3 3 開口部

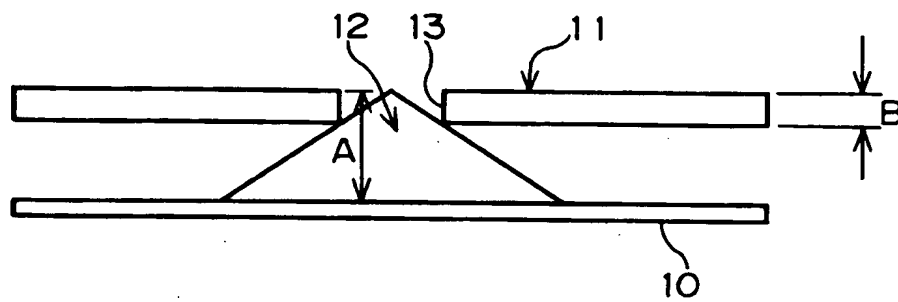
5 0 突起

5 0 a 突起 5 0 の第一部分

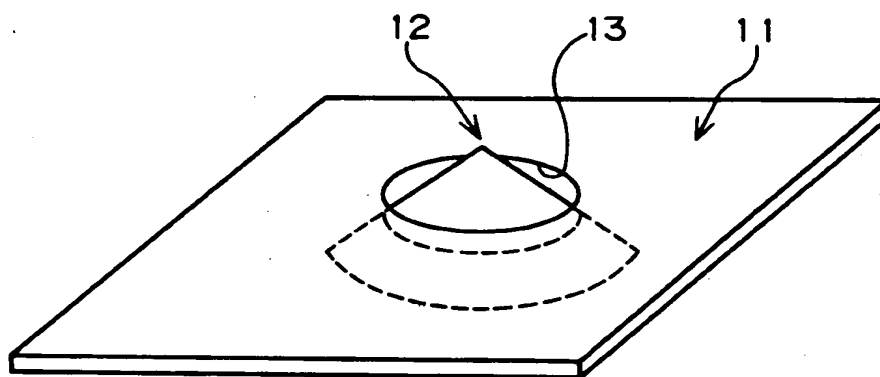
5 0 b 突起 5 0 の第二部分

【書類名】 図面

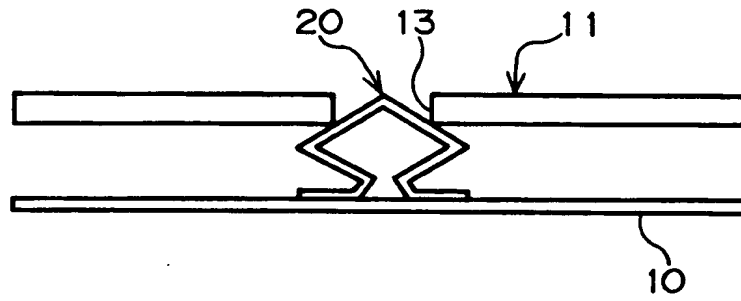
【図 1】



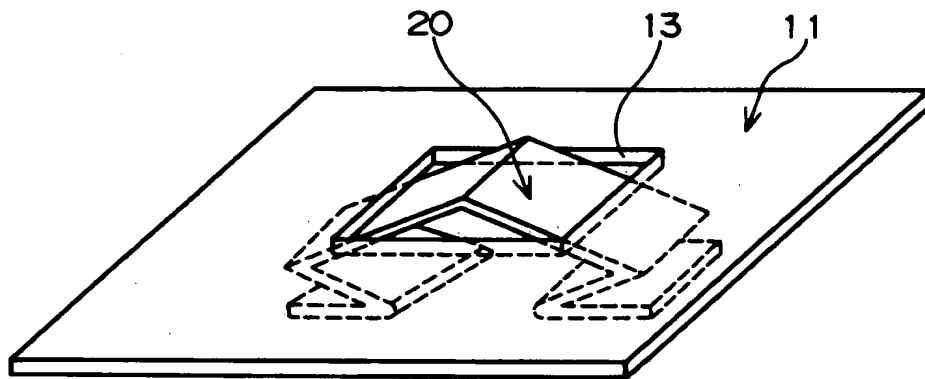
【図 2】



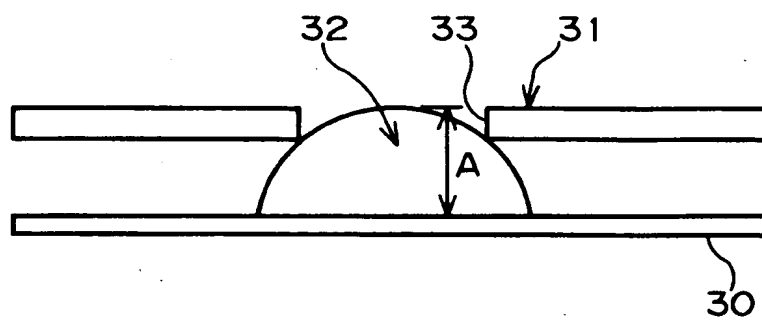
【図 3】



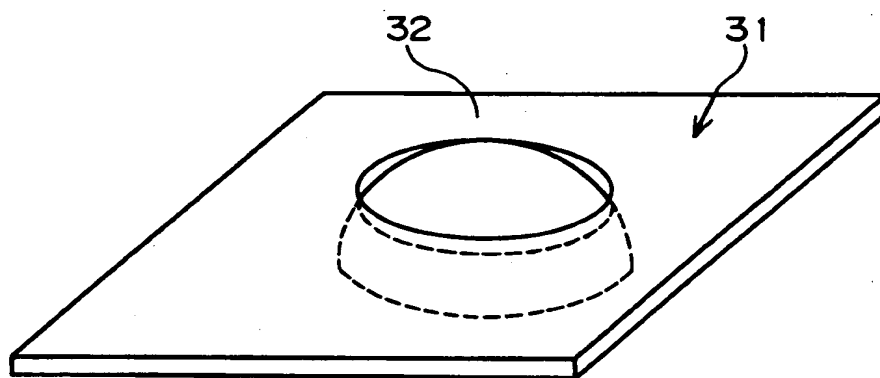
【図 4】



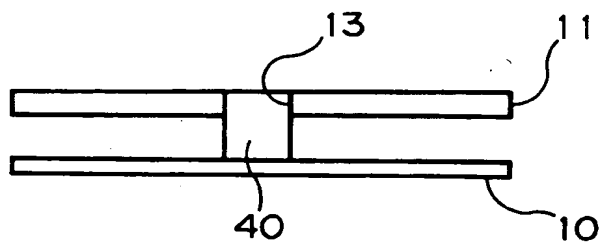
【図 5】



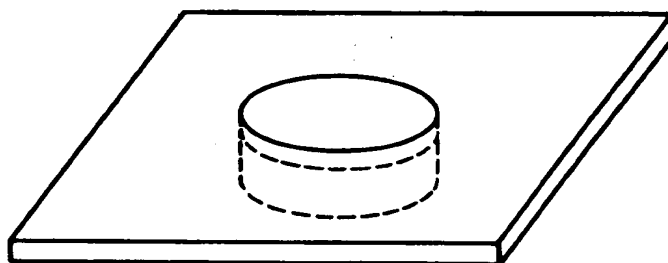
【図 6】



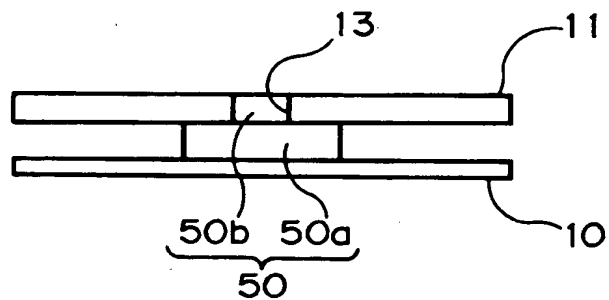
【図 7】



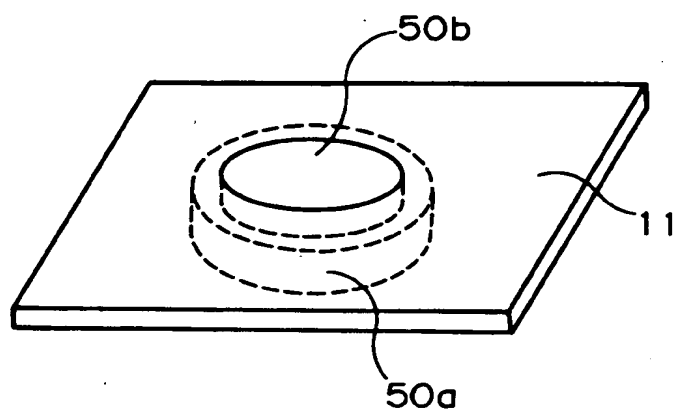
【図 8】



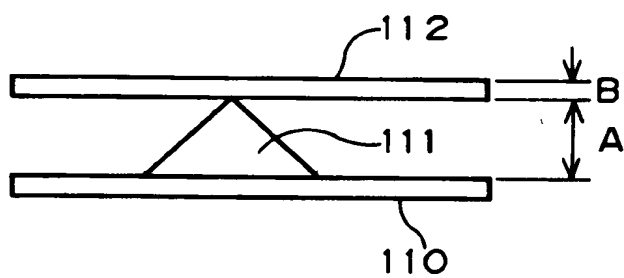
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】回路基板とシールド部材との間の接触不良を起こすことなく、さらに、EMI防止性能を低減させることなく、モジュール全体の厚さを低減することができ、かつ、最終製品を組み立てた後においても、回路基板とシールド部材との間の接触状態を容易に確認することができる高周波シールド構造を提供する。

【解決手段】回路基板10と、回路基板10を覆うシールド部材とからなる高周波シールド構造において、回路基板10の表面には突起12が形成されており、シールド部材11には、突起12に対応して開口部13が形成されている。回路基板10をシールド部材11に対して配置したときに、突起12は開口部13の内壁に接触しつつ、突起12の先端が開口部13から上方に突出する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社